

УДК 628.475

ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПИРОЛИЗНОГО ОСТАТКА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

М. М. Чижикова¹, О. Б. Колибаба²

^{1,2} Ивановский государственный энергетический университет
имени В. И. Ленина, Иваново, Россия

² tevp@tvp.ispu.ru

Аннотация. В работе рассматривается теплотехнология получения керамического материала. В качестве добавки использовался твердый остаток пиролиза коммунальных отходов. Предлагаемая теплотехнология позволяет получить строительные керамические изделия, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 530–2012.

Ключевые слова: теплотехнология, твердые коммунальные отходы, керамическая масса, легкоплавкая глина, твердый остаток пиролиза

HEAT TECHNOLOGY OF OBTAINING CERAMIC MATERIAL BASED ON PYROLYSIS RESIDUE OF MUNICIPAL SOLID WASTE

M. M. Chizhikova¹, O. B. Kolibaba²

^{1,2} Ivanovo State Power University named after V. I. Lenin, Ivanovo, Russia

² tevp@tvp.ispu.ru

Abstract. The paper discusses the heat technology for producing a ceramic material. The solid residue of municipal waste pyrolysis was used as an additive. The proposed heat technology allows you to obtain building ceramic products that meet the requirements of GOST 530–2012.

Keywords: thermal technology, municipal solid waste, ceramic mass, low-melting clay, solid residue of pyrolysis

Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике невозможен без создания и применения на практике новых энергоэффективных безотходных технологий, предусматриваю-

щих комплексную переработку органических отходов, в т. ч. твердых коммунальных, являющихся практически бесплатным углеводородным сырьем.

В связи с этим задачей настоящего исследования является применение продуктов утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) в строительной отрасли на основе использования современных безотходных экологически безопасных технологий переработки ТКО.

Широко известно использование при производстве строительных керамических изделий отходов промышленности — различных видов золы, получаемых как продукт сжигания топлива на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ), тепловых электростанциях (ТЭС), предприятиях металлургической промышленности, что не только уменьшает себестоимость строительных материалов, но и позволяет существенно снизить загрязнение окружающей среды.

Целью работы является разработка теплотехнологии получения керамического материала [1; 2] на основе твердого пиролизного остатка ТКО, который используется в качестве добавки. Структурная схема теплотехнологии приведена на рис. 1.

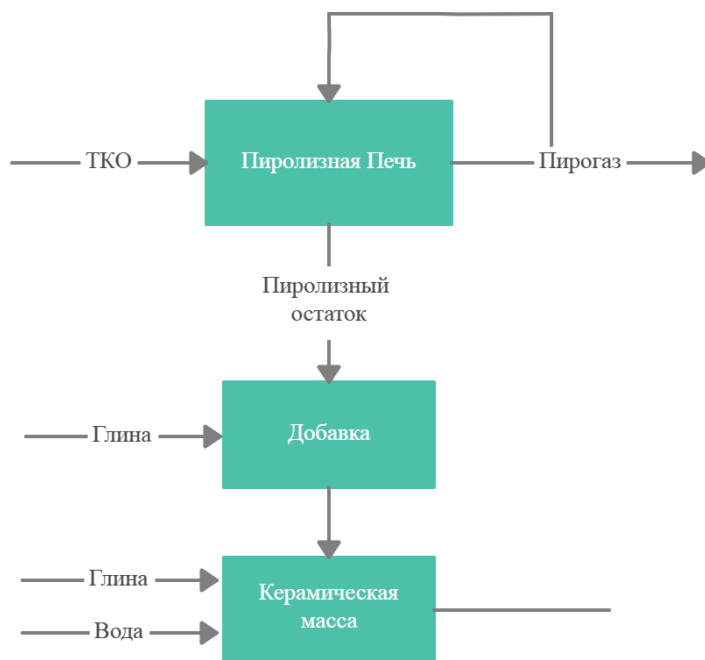


Рис. 1. Структурная схема теплотехнологии получения керамики

Для приготовления мелкодисперсной добавки использовались частично-сортированные ТКО среднего морфологического состава (без пластика), при следующем соотношении компонентов, мас. %: пищевые отходы — 48,6; бумага и картон — 41,7; текстиль — 6,9; дерево — 1,4; кожа и резина — 1,4.

Пиролиз частично сортированных ТКО указанного состава осуществлялся в печи при температуре 700 °С. Образовавшийся твердый остаток пиролиза измельчался при помощи шаровой мельницы до получения тонкодисперсного порошка.

Легкоплавкую глину влажностью 20–22 % измельчили при помощи камневыведительных вальцов до размеров кусков 70–75 мм. Затем в тангенциальной молотковой мельнице (ММТ) осуществлялись тонкий помол и его сушка до влажности 3 %. Подготовленные таким образом компоненты мелкодисперсной добавки дозировались в пропорции: твердый остаток пиролиза частично сортированных твердых коммунальных отходов — 20 %, легкоплавкая глина — 80 %. Затем их перемешивали до получения однородной смеси в смесителе. Увлажненная до 10 % порошковая смесь формовалась в брикеты на гидравлическом прессе при давлении 15 МПа. Образцы высушивались при температуре 100 °С до влажности 3 %, а затем обжигались в печи при температуре 1000 °С. После обжига зернистый материал размалывался до частиц размером не более 0,1 мм, получая, таким образом, мелкодисперсную добавку.

Для приготовления керамической массы использовалась легкоплавкая умеренно-пластичная глина. Предварительно размолотая глина с размером частиц не более 0,1 мм и мелкодисперсная добавка дозировались в требуемых количествах, смешивались и увлажнялись до 10 %. Из полученной массы при помощи гидравлического пресса формировались образцы при давлении 25 МПа, которые затем высушивались при температуре 100 °С, а потом обжигались при температуре 1050 °С.

После обжига проводились испытания образцов в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Химический состав образцов был определен на основе рентгенофазового анализа на дифрактометре ДРОН-3 М. Усредненный химический состав образцов имеет следующий вид: SiO_2 — 53,7 %; $\text{Al}_3\text{Ca}_{0,5}\text{Si}_3\text{O}_{11}$ — 21,1 %; Fe_2O_3 — 10,7 %; $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ — 14,5 %.

Таким образом, применение предлагаемой технологии позволяет получить строительную керамику, удовлетворяющую требованиям

ГОСТ 530–2012 [3], расширить сырьевую базу и утилизировать твердые коммунальные отходы.

Список источников

1. Попов К. Н., Каддо М. Б. Строительные материалы и изделия. М. : Высшая школа, 2001. 367 с.
2. Юшкевич М. О., Роговой М. И. Технология керамики. М. : Стройиздат, 1969. 350 с.
3. ГОСТ 530–2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. М. : Стандартиформ, 2013. 28 с.